

IMPLEMENTASI LOAD BALANCING  
MENGUNAKAN METODE FAILOVER DENGAN ROUTING  
OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST) PADA MIKROTIK

SKRIPSI



Oleh:

WIBOWO HADI SAPUTRO  
0834010264

PROGRAM STUDY TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2012

Judul : Implementasi Load Balancing menggunakan metode failover dengan routing OSPF pada Mikrotik.  
Pembimbing I : Dian Puspita H.S.Kom.M.Kom  
Pembimbing II : Abdulah Fadi, S.Kom  
Penyusun : Wibowo Hadi Saputro

---

## ABSTRAK

Pada era teknologi sekarang ini, arus informasi bergulir dengan sangat deras. Kecepatan dan ketepatan dalam pengiriman data menjadi dua hal yang sangat penting. Teknologi jaringan sering digunakan untuk melakukan pengiriman data dari satu komputer ke komputer lainnya. Dalam lalu-lintas suatu jaringan, server mempunyai peran yang sangat penting, karena serverlah yang mengatur besar kecilnya jalur tempat para client dalam mengakses server tersebut guna mendapatkan informasi. Apabila sebuah server diakses oleh banyak client, tentunya akan mempunyai beban yang sangat berat, sedangkan kemampuan dari server tersebut terbatas belum juga kita membutuhkan Routing yang baik agar pengiriman data informasi dapat terkirim dengan teratur. Untuk itulah dibuat suatu solusi yang disebut "Load Balancing" untuk pemeratakan beban server kepada server yang lain.

Open Shortest Path First (OSPF) adalah sebuah Routing protokol standar terbuka yang telah di implementasikan oleh sejumlah besar vendor jaringan. OSPF bekerja dengan sebuah algoritma yang disebut Spf (shortest path first) atau Dijkstra. Teknologi yang digunakan oleh routing protokol ini adalah teknologi link-state yang memang didesain untuk bekerja dengan sangat efisien dalam proses pengiriman update informasi rute. Cara mengupdate itu secara Triggered update, maksudnya tidak semua informasi yg ada di router akan dikirim seluruhnya ke router-router yang lainnya, tetapi hanya informasi yang berubah/bertambah/berkurang saja yang akan di kirim ke semua router dalam 1 area, sehingga mengefektifkan dan mengefisienkan bandwidth yang ada.

**Kata Kunci:** Load Balancing Failover, routing OSPF, Mikrotik

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusunan laporan ini dapat diselesaikan.

Laporan ini disusun untuk Tugas Akhir saya, dengan judul “IMPLEMENTASI LOAD BALANCING MENGGUNAKAN METODE FAILOVER DENGAN ROUTING OSPF PADA MIKROTIK”

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga ke berbagai pihak yang turut membantu memperlancar penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Kedua orang tua saya masing-masing, ibu yang banyak memberikan Doa, Kasih Sayang, Cinta, Kesabaran sejak kami dalam kandungan serta bimbingan, dan semangat sampai saya menjadi sekarang ini, terima kasih banyak untuk semuanya dan terima kasih karena selalu menjadi orang tua dan teman yang baik buat saya. Kepada Ayah yang selalu men-support saya agar selalu bersemangat dan meraih cita-cita.. terima kasih Ayah... semangatmu akan membuahkan hasil untuk masa depan saya..
2. Prof.Dr.Ir. Teguh Sudarto, MP Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Ibu Dr.Ir. Ni Ketut Sari, MT Selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika. FTI, UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Dian Puspita H.S.Kom.M.Kom dan Abdulah Fadil,S.Kom selaku pembimbing, yang telah sabar dan arif dalam membimbing dan memberikan nasehat kepada kami.
6. Bapak Abdulah Fadil,S.Kom yang selalu mendampingi saya serta banyak membantu selama pengerjaan Tugas Akhir Ini ini. Mohon maaf bila ada tindakan maupun perkataan kami yang kurang berkenan dihati bapak dan terima kasih banyak atas saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan kepada kami, semoga bermanfaat dimasa yang akan datang. Amin...
7. Bapak Achmad Junaidi S.Kom dan Bapak Kafi Ramadhani Borut S.Kom yang telah banyak membantu saya selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

8. Buat Teman – teman libsink yang memberikan semangat dan hiburan,terutama Sky octadiasyah saya ucapkan banyak terima kasih,,
9. Buat Mz Aris, Faim, Juni, Iir dan my Best Prend Ucup terima kasih telah membantu saya disini.. ur all the best
10. Buat teman-teman genk mandor dan kos”an terutama Mz Dian, Ali tanpa bantuan kalian saya bukan apa-apa.

Demikianlah laporan ini disusun semoga bermanfaat, sekian dan terima kasih.

Surabaya, 21 Maret 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	Xii
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir .....	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar Teori .....	7
2.1.1 Load Balancing.....	7
2.1.2 Load Balancing Failover .....	10
2.1.3 OSPF (Open Shortest Path First).....	11
2.1.4 Jenis Media yang digunakan dalam OSPF.....	13
2.2 Protocol Hello OSPF .....	15
2.2.1 Tahapan OSPF pada saat dijalankan .....	16

2.2.2	Tipe-Tipe Router OSPF .....	21
2.2.3	jenis-jenis area dalam OSPF .....	24
2.2.4	TIPE Paket OSPF .....	27
2.3	Pengertian Mikrotik Router Os .....	33
2.3.1	Jenis – Jenis Mikrotik .....	33
2.3.2	Fitur – Fitur Mikrotik .....	33
 <b>BAB III: PERANCANGAN DAN METODE TUGAS AKHIR</b>		
3.1	Perancangan Sistem.....	37
3.2	Hardware jaringan computer.....	37
3.2.1	Peralatan jaringan.....	38
3.2.2	Perancangan proses load balancing failover .....	39
3.2.3	Perancangan topologi Jaringan load balancing....	41
3.2.4	Aktifitas diagram Perancangan topologi Jaringan load balancing .....	40
3.2.5	Aktifitas diagram Perancangan topologi Jaringan load balancing failover.....	42
3.3	Perancangan sistem dan konfigurasi OSPF.....	43
3.3.1	Aktifitas diagram Perancangan system Dan konfigurasi OSPF.....	44
3.3.2	Tabel perancangan sistem interface pada setiap Router.....	46
3.3.3	Perancangan konfigurasi Router-router OSPF...	46

#### BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Implementasi Load Balancing Failover dan OSPF .....	49
4.2	Konfigurasi Router Mikrotik .....	50
4.2.1	Konfigurasi interface Router Mikrotik .....	50
4.2.2	Konfigurasi Load Balancing Failover pada router Mikrotik .....	54
4.3	Konfigurasi Komputer Client .....	65
4.4	Hasil implementasi load balancing.....	69
4.5	Implementasi OSPF (Open Shortest Path First).....	73
4.5.1	Konfigurasi dan OSPF routing pada setiap router.....	73

#### BAB V: UJI COBA

5.1	Uji coba Load balancing failover dan OSPF (Open Shortest Path First) .....	81
5.1.1	Uji coba Koneksi ISP Astinet melalui Komputer Client .....	82
5.1.2	Uji coba Koneksi ISP Lintas Arta melalui komputer Client.....	85
5.1.3	Uji coba Koneksi ISP Lintas Arta melalui komputer Client .....	86
5.1.4	Ujicoba Load balancing saat koneksi Astinet mati	87
5.1.5	Ujicoba Load balancing Failover saat peralihan Router dengan menggunakan perhitungan waktu	88
5.2	Uji oba OSPF (Open Shortest Path First).....	89
5.2.1	Hasil Uji coba konfigurasi OSPF Pada R1 .....	89
5.2.2	Hasil Uji coba konfigurasi	

	OSPF pada R2 .....	92
5.2.3	Hasil Uji coba konfigurasi	
	OSPF pada R3.....	96
5.2.4	Hasil Uji coba konfigurasi	
	OSPF pada R4.....	99
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan .....	103
5.2	Saran .....	104
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era teknologi sekarang ini, arus informasi bergulir dengan sangat deras. Kecepatan dan ketepatan dalam pengiriman data menjadi dua hal yang sangat penting. Teknologi jaringan sering digunakan untuk melakukan pengiriman data dari satu komputer ke komputer lainnya. Dalam lalu-lintas suatu jaringan, server mempunyai peran yang sangat penting, karena serverlah yang mengatur besar kecilnya jalur tempat para client dalam mengakses server tersebut guna mendapatkan informasi. Apabila sebuah server diakses oleh banyak client, tentunya akan mempunyai beban yang sangat berat, sedangkan kemampuan dari server tersebut terbatas. Untuk itulah dibuat suatu solusi yang disebut “Load Balancing” untuk pemeratakan beban server kepada server yang lain

Internet berasal dari kata Interconnection Networking yang secara bahasa bermakna jaringan yang saling berhubungan, disebut demikian karena internet merupakan jaringan komputer-komputer diseluruh dunia yang saling berhubungan dengan bantuan jalur telekomunikasi. Perkembangan internet saat ini semakin pesat serta banyak muncul beberapa teknologi untuk Menggunakan internet, kita bisa menikmati berbagai macam fasilitas Jika ingin mencari informasi tentang sesuatu, Google.com mungkin adalah kata pertama yang diketik dibrowser. Untuk tersambung ke jaringan internet, pengguna harus menggunakan layanan khusus yang disebut ISP (Internet Service Provider). Media yang umum digunakan

adalah melalui telepon (dikenal sebagai PPP, Point to Point Protocol). Pengguna memanfaatkan komputer yang dilengkapi dengan modem (modulator and demodulator) untuk melakukan dial-up ke server milik ISP. Begitu tersambung ke server ISP, pengguna sudah bisa mengakses jaringan internet. Biasanya masalah yang timbul dalam berinternet adalah seringkali koneksi internet tersendat bahkan terputus, padahal kita sebagai pengguna menginginkan koneksi internet yang lancar. Untuk menunjang keinginan koneksi yang tidak terputus, tentu kita harus memiliki 3 provider. ISP 1 digunakan sebagai koneksi utama dan ISP 2, ISP 3 digunakan sebagai koneksi cadangan. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk tetap menjaga kualitas koneksi internet adalah dengan menggunakan metode Failover. Pengetahuan tentang Failover pada dasarnya adalah dimana jika kondisi link pada suatu jaringan terputus, maka link akan diarahkan ke jalur lain secara otomatis.

Tujuan dibangunnya suatu jaringan komputer adalah membawa informasi secara tepat dan tanpa adanya kesalahan dari sisi pengirim (transmitter) menuju ke sisi penerima (receiver) melalui media komunikasi. Manfaat yang didapat dalam membangun jaringan komputer, yaitu sharing resources bertujuan agar seluruh program, peralatan atau peripheral lainnya dapat dimanfaatkan oleh setiap orang yang ada pada jaringan komputer tanpa terpengaruh oleh lokasi maupun pengaruh dari pemakai.

Untuk menghubungkan dua jaringan yang lain, kadang-kadang memerlukan suatu rute yang panjang ataupun pendek. Tidak jarang pula satu koneksi memiliki lebih dari satu rute untuk satu tujuan tertentu. Untuk

memudahkannya maka dari itulah digunakan dynamic routing karena router tersebut memiliki keunggulan dalam maintenance jaringan dengan skala yang luas dibandingkan dengan statik routing. Ada beberapa Jenis protokol routing yang memiliki sifat link-state ada dua macam, yaitu OSPF (Open shortest Path First) dan IS-IS (intermediate system to intermediate system).

OSPF didesain untuk bekerja dengan sangat efisien dalam proses pengiriman update informasi rute. Setiap router yang menjalankan OSPF menyimpan peta jaringan dan menghitung jarak terpendek ke semua tujuan di jaringan berdasarkan peta tersebut dan dapat memilih jalur routing yang memiliki nilai cost matrik yang paling kecil. Pemakaian router OSPF pada suatu jaringan dapat membuat penggunaan bandwidth menjadi lebih efisien, lebih cepat, serta sistem penyebaran informasinya menjadi lebih teratur. Hal ini membuat routing protokol OSPF menjadi sangat cocok untuk terus dikembangkan menjadi network berskala besar. Berdasarkan dari uraian latar belakang tersebut, maka pada riset tugas akhir ini akan dilakukan pembuktian dalam pengukuran waktu uptime pada jaringan yang menggunakan routing OSPF, apakah memang lebih cepat atau tidak bila dibandingkan dengan jaringan tanpa menggunakan routing OSPF, dan juga akan menggabungkan dengan loadbalancing yang menggunakan metode failover.

Sebelumnya judul tugas akhir ini sudah ada tetapi hanya membuat system perancangan simulasi dan pembangunan topologi jaringan di UPN Jatim agar dapat mendukung kinerja dari protokol OSPF (Open Shortest Path First) kemudian ditambahkan dengan Load balancing menggunakan metode failover implementasi secara real.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang diatas adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan Loadbalancing failover yang menggunakan 3 jalur koneksi internet yang berbeda pada router mikrotik.
2. Bagaimana cara menjalankan routing OSPF pada router jaringan komputer yang menggunakan 4 mikrotik.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan menjadi terlalu luas, maka penulis perlu membatasinya. Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a. Pengerjaan dilakukan hanya pada lingkungan jaringan komputer LAN
- b. Hanya mengimplementasikan Load balancing failover
- c. Mengimplementasikan Routing OSPF dalam jaringan internal
- d. Routing OSPF hanya menggunakan media Point-to-Multipoint

## 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun Tujuan Dari Pembuatan Tugas Akhir ini antara lain :

1. Mempelajari dan memahami load balancing dengan menggunakan metode Failover
2. Mengetahui cara routing OSPF

## 1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mendapatkan hasil yang maksimal dari penggunaan 3 jalur (ISP) koneksi internet yang ada.
- b. Dengan menggunakan metode failover, jika router satu mati bisa dialihkan ke Router yang lainnya.
- c. Karena OSPF menggunakan konsep hirarki routing maka penyebaran informasinya menjadi lebih teratur dan tersegmentasi, tidak menyebar ke sana ke mari dengan sembarangan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir (TA) ini akan membantu mengarahkan penulisan laporan agar tidak menyimpang dari batasan masalah yang dijadikan sebagai acuan atau kerangka penulisan dalam mencapai tujuan penulisan laporan - Tugas Akhir (TA) sesuai dengan apa yang diharapkan.

Laporan Tugas Akhir (TA) ini terbagi dalam VI bab yaitu:

### BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang gambaran umum tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

## BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang dasar ilmu, pengertian-pengertian dasar dan teori-teori penunjang yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir (TA) ini sebagai landasan bagi pemecahan yang diusulkan.

## BAB III: METODE TUGAS AKHIR

Pada bab ini akan menjelaskan secara lebih mendalam mengenai Loadbalancing dengan metode failover pada jaringan Lan

## BAB IV: IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini akan menjelaskan proses implementasi system dan beberapa hasil konfigurasi-konfigurasi OSPF yang berjalan pada rouer mikrotik.

## BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang di peroleh dari hasil pengana-lisaan data dari bab-bab sebelumnya. Dimana berisi tentang saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat dan dapat membangun serta mengembangkan isi laporan terebut sesuai dengan tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir (TA).

## BAB VI: PENUTUP

Berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran lain yang berfungsi untuk melengkapi uraian yang disajikan dalam bagian utama laporan.